

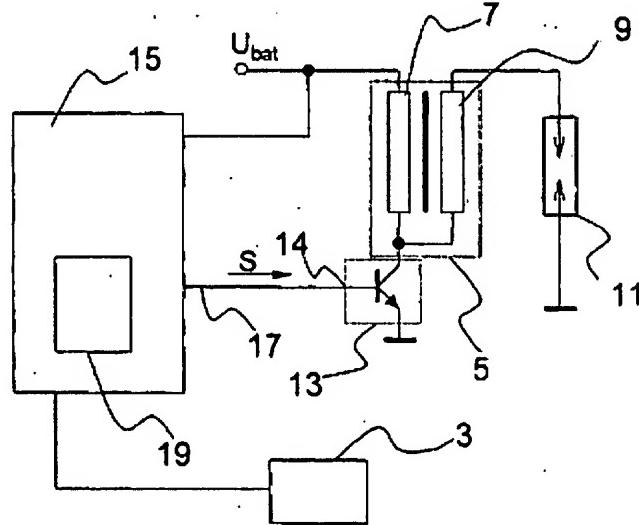
Ignition device has controller that sets up closing time of switch based on current operation mode of internal combustion engine and second operating parameter

Patent number: DE10031874
Publication date: 2002-01-17
Inventor: LANGE JOERG (DE); GRAU KAI-UWE (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **International:** F02P3/045
- **european:** F02D37/02; F02D41/30C2B2; F02P3/045B
Application number: DE20001031874 20000630
Priority number(s): DE20001031874 20000630

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10031874

A controller (15) sets up the closing time of a regulatable switch (13), which is connected to the primary winding (7) of an ignition reel (5), based on a second operating parameter and the current operation mode of an internal combustion engine. An Independent claim is also included for a method for direct fuel injection of an internal combustion engine.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 31 874 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 02 P 3/045

DE 100 31 874 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 31 874.6
⑯ Anmeldetag: 30. 6. 2000
⑯ Offenlegungstag: 17. 1. 2002

⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:
Lange, Joerg, 71735 Eberdingen, DE; Grau,
Kai-Uwe, 74196 Neuenstadt, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

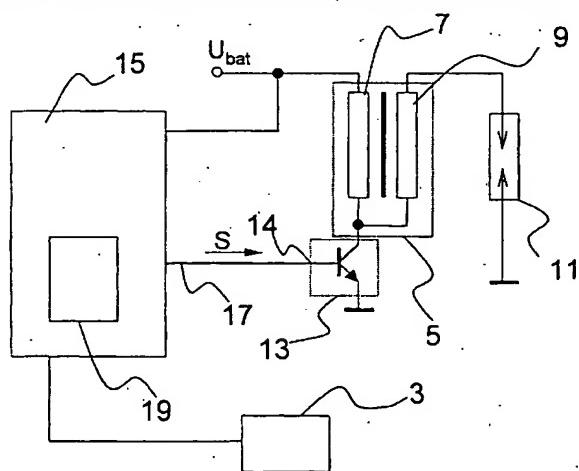
DE 199 27 960 A1
DE 198 41 483 A1
US 59 13 302 A
US 51 70 760 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zur Zündung einer bezindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine und entsprechendes Verfahren

⑯ Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine vorgeschlagen, die abhängig von mindestens einem ersten Betriebsparameter in mindestens zwei Betriebsarten arbeiten. Dabei ist eine Steuereinheit (15) vorgeschlagen, wobei durch die Steuereinheit (15) eine Schließzeit des mit der Primärwicklung (7) der Zündspule (5) verbundenen steuerbaren Schalters (13) in Abhängigkeit von mindestens einem zweiten Betriebsparameter vorgegeben wird. Die Steuereinheit (15) berücksichtigt bei der Vorgabe der Schließzeit zusätzlich die Betriebsart, in der die Brennkraftmaschine aktuell arbeitet.



DE 100 31 874 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine und einem entsprechendem Verfahren nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Die DE 196 31 986 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine, bei der der Zündwinkel je nach Betriebsart verändert wird. Dabei wird die Betriebsart Homogenbetrieb und die Betriebsart Schichtbetrieb unterschieden. Im Homogenbetrieb wird Kraftstoff in den Zylinder während des Ansaugtaktes eingespritzt, so dass sich aufgrund der zur Verfügung stehenden Zeit bis zur Zündung sowie aufgrund der Verwirbelung des eingespritzten Kraftstoffs durch den Ansaugluftstrom eine weitestgehend homogene Kraftstoffverteilung ergibt. Im Schichtbetrieb wird im Kompressionstakt eingespritzt, so dass eine Schichtladung entsteht.

[0003] Es ist weiterhin bekannt, das Luft-/Kraftstoffgemisch im Homogenbetrieb in unterschiedlichen Verhältnissen des Kraftstoffgehalts im Verhältnis zum Luftgehalt vorzugeben. Die Betriebsart Homogen-Stöchiometrisch liegt vor, wenn das Luft-/Kraftstoffverhältnis ungefähr 1 beträgt und die Betriebsart Homogen-Mager, wenn das Luft-/Kraftstoffverhältnis größer als 1 aber kleiner als 1,5 ist. In bestimmten Zuständen der Brennkraftmaschine kann außerdem eine doppelte Kraftstoffeinspritzung durchgeführt werden, was insbesondere bei niedrigen Drehzahlen zu einer erhöhten Leistungsfähigkeit der Brennkraftmaschine und zur Abgasreduktion beiträgt. In Zeiträumen kurz nach dem Start der Brennkraftmaschine kann außerdem der Katalysator der Brennkraftmaschine beheizt werden, wodurch ebenfalls eine Abgasreduktion erreicht wird. Diese beiden Maßnahmen sollen hier zu einer weiteren Betriebsart Doppelleinspritzung/Katheizen zusammengefasst werden.

[0004] Die Druckschrift DE 27 59 153 C2 betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zünden einer Brennkraftmaschine, bei der die Primärwicklung der Zündspule mit einem steuerbaren Schalter verbunden ist, wobei der Steuereingang des steuerbaren Schalters mit einer Steureinheit verbunden ist. Dabei wird durch Signale, die von der Steureinheit ausgehen und an den steuerbaren Eingang des Schaltelements gelangen, die Dauer des durch die Primärwicklung fließenden Stromes beeinflusst. Dabei ist bekannt, dass je länger ein Strom durch die Primärwicklung der Zündspule fließt, die zur Zündung bereitstehende Energie erhöht wird. Analog wird bei einer verkürzten Dauer des Stromflusses durch die Primärwicklung die zur Zündung bereitstehende Energie verringert. Die Zeitspanne, in der Strom durch die Primärwicklung der Zündspule fließt, d. h. der Schalter, der mit der Primärwicklung verbunden ist, geschlossen ist, wird Schließezeit genannt. Es ist weiterhin bekannt, die Schließezeit in Abhängigkeit von der Batteriespannung und der Drehzahl zu variieren. Dazu sind in der Steureinheit Kennfelder vorgesehen, die Schließeiten-Werte in Abhängigkeit von der Batteriespannung und/oder der Drehzahl enthalten und die abhängig von den tatsächlichen Werten dieser Betriebsparameter aus diesem Kennfeld gelesen werden können.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben gegenüber dem bekannten den Vorteil, dass die Schließezeiten den Erfordernissen der benzidi-

rekteinspritzenden Brennkraftmaschine angepasst werden können. Es wurde erkannt, dass in den unterschiedlichen Betriebsarten der benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine unterschiedliche Energieanforderungen für den Zündfunken bestehen.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Vorrichtung bzw. des Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist, die Betriebsarten Homogenbetrieb und Schichtbetrieb zu unterscheiden, da in diesen beiden Betriebsarten unterschiedliche Anforderungen entstehen. Im Schichtbetrieb sind die Temperaturen im Gegensatz zum Homogenbetrieb niedriger und die Verteilung des Kraftstoffs im Brennraum ist inhomogen. Somit muß mit hoher Zündenergie eine genügende Anzahl von Folgefunktionen bereitgestellt werden, um das Luft-/Kraftstoffgemisch sicher zu entzünden. Im Homogenbetrieb ist demgegenüber eine geringere Zündenergie ausreichend.

[0007] Es ist weiterhin vorteilhaft, die Betriebsarten Homogen-Stöchiometrisch und Homogen-Mager zu unterscheiden, denn auch hier ist die Zündenergie-Anforderung unterschiedlich. In der Betriebsart Homogen-Mager ist die Temperatur im Brennraum und die Konzentration des Kraftstoffs gegenüber der Betriebsart Homogen-Stöchiometrisch geringer und somit eine höhere Zündenergie notwendig. Auch bei der Betriebsart Katheizen/Doppelleinspritzung ist aufgrund des Betriebs im Startzeitraum bzw. der Anforderung, einen längeren Zündfunken bereitzustellen, eine Zündenergieanforderung gegeben, die verschieden von den Zündenergieanforderungen anderer Betriebsarten ist. Es ist weiterhin vorteilhaft, unterschiedliche Zündenergieanforderungen bei unterschiedlichem Ladungsbewegungsniveau zu berücksichtigen. Besonders vorteilhaft ist weiterhin, die unterschiedlichen Betriebsarten mittels Faktoren zu realisieren, mit denen der Schließeitzenkennfeldwert, der die Betriebsart nicht berücksichtigt, multipliziert wird. Eine andere einfache Lösung besteht darin, für jede Betriebsart unterschiedliche Schließeitzenkennfelder vorzusehen. Dabei ist es vorteilhaft, die Schließezeit abhängig von der Betriebsspannung und/oder der Drehzahl als Kennlinien- oder Kennfeldwert, die in der Steureinheit enthalten sind, zu lesen. Es ist weiterhin vorteilhaft, die Betriebsarten anhand der aktuellen Drehzahlwerte und/oder der Werte für die Stellung des Fahrpedals sowie der nach dem Start der Brennkraftmaschine vergangenen Zeit auszuwählen.

[0008] Somit kann zum einen die Zündung des im Brennraum befindlichen Kraftstoff-/Luftgemisches sichergestellt werden. Weiterhin wird die für die Zündung bereitgestellte Energie optimal vorgegeben und somit eine Energieersparnis erreicht werden.

[0009] Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine und Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine. Die Fig. 1 und 2 sind schematisch ausgeführt.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0011] Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine. Im Block 3 sind die Elemente zusammengefasst, die die Direkteinspritzung des Kraftstoffs in den Brennraum gewährleisten. Zu den Elementen der Benzindirekteinspritzung gehört u. a. das in den Brennraum hineinragende Einspritzventil, das mit einer Kraftstoffzuleitung verbunden ist, wobei der Kraftstoff mittels Pumpe in die Zuleitung und schließlich zum Einspritzventil befördert wird. Dabei wird der in der Zuleitung entstehende Druck erfasst und mittels der Pumpe verändert. Die Elemente zur Benzindirekteinspritzung 3 sind mit der Steuereinheit 15 verbunden, das nach Maßgabe der Betriebsparameter der Brennkraftmaschine die Einspritzzeiten und den Druck auf den Zuleitungen für die Elemente zur Benzindirekteinspritzung 3 vorgibt. Fig. 1 zeigt weiterhin eine Zündspule 5, die eine Primärwicklung 7 und eine Sekundärwicklung 9 aufweist. Die eine Seite der Primärwicklung 7 ist mit der Batteriespannung und die andere Seite der Primärwicklung 7 ist mit einem steuerbaren Schalter 13 verbunden. Die Sekundärwicklung 9 ist mit einer Zündkerze 11 verbunden. Der zweite Anschluß des steuerbaren Schalters 13, der nicht mit der Primärwicklung 7 verbunden ist, ist an Masse geführt. Der steuerbare Schalter 13 weist weiterhin einen Steuereingang 14 auf, der über die Signalleitung 17 mit der Steuereinheit 15 verbunden ist. Die Steuereinheit 15 ist weiterhin mit der Batteriespannung verbunden. Ein Bestandteil der Steuereinheit 15 stellt eine Speichereinheit 19 dar. Soll ein Zünden erfolgen, d. h. ein Funken zwischen den Elektroden der Zündkerze 11 entstehen, dann muß zunächst Energie für den Zündfunken bereitgestellt werden. Dies erfolgt dadurch, dass mittels eines von der Steuereinheit 15 zum steuerbaren Eingang 14 des steuerbaren Schalters 13 gesendeten Signals S der steuerbare Schalter 13 geschlossen wird. Somit fließt ein Strom durch die Primärwicklung 7 der Zündspule 5. Durch ein erneutes Signal S, das über die Signalleitung 17 von der Steuereinheit 15 zum steuerbaren Eingang 14 des steuerbaren Schalters 13 gelangt, wird der Stromfluss durch die Primärspule unterbrochen. Die Unterbrechung des Stromflusses in der Sekundärwicklung 9 der Zündspule 5 induziert eine Hochspannung an der Mittelelektrode des Zündkerze 11. Dies führt dazu, dass ein Zündfunke zwischen Mittel- und Masseelektrode der Zündkerze 11 über springt. Somit erfolgt eine Zündung des Kraftstoff-/Luftgemischs im Brennraum. Wie bereits erläutert, hängt die für den Zündfunken bereitstehende Energie von der Dauer des Stromflusses durch die Primärwicklung 7 der Zündspule 5, d. h. der Schließzeit, ab.

[0012] In Fig. 2 ist ein Verfahren zum Zünden einer benzindirekteinspritzenden Brennkraftmaschine schematisch anhand eines Flußdiagramms dargestellt. In einem Schritt 22 erfolgt anhand von Betriebsparametern die Bestimmung der Betriebsart. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden dabei Betriebsparameter wie die Drehzahl, die Stellung des Fahrendals und/oder die nach dem Start der Brennkraftmaschine vergangene Zeit und/oder die Art der Ladungsbewegung herangezogen. Die Brennkraftmaschine hat dabei die Möglichkeit, zwischen Betriebsarten wie Schichtbetrieb, Betrieb Homogen-Stöchiometrisch, Betrieb Homogen-Mager, Katheizen/Doppeleinspritzung, Betrieb ohne Ladungsbewegung, Swirlbetrieb oder Tumblebetrieb zu unterscheiden. Dabei können die Betriebsarten Doppeleinspritzung/Katheizen, Betrieb ohne Ladungsbewegung, Swirlbetrieb und Tumblebetrieb auch parallel zu einer der anderen Betriebsarten betrieben werden. Dabei klassifiziert die Steuereinheit 15 im Falle eines Vorliegendes der Be-

triebsart Doppoleinspritzung/Katheizen immer diese Betriebsart. Die Betriebsarten Homogen-Stöchiometrisch, Homogen-Mager und Schichtbetrieb können im Swirl- oder Tumblebetrieb oder ohne Ladungsbewegung betrieben werden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn jede zusammengesetzte Betriebsart, beispielsweise also Homogen-Mager/ohne Ladungsbewegung, Homogen-Mager/Swirlbetrieb und Homogen-Mager/Tumblebetrieb, eine eigene Betriebsart bildet. Als Swirl- und Tumblebetrieb werden dabei Betriebsarten bezeichnet, die eine Bewegung des Brennstoff-/Luftgemisches im Brennraum durch eine spezielle Gestaltung des Ansaugkanals bzw. der Einlass-Strömungsrichtung und des Brennraums hervorrufen. Im Swirlbetrieb bewegt sich das Luft-/Kraftstoffgemisch im Brennraum um eine Achse, die parallel zur Kolbenachse verläuft, während sich das Luft-/Kraftstoffgemisch im Brennraum im Tumblebetrieb um eine Achse senkrecht zur Kolbenachse bewegt. Anhand der ausgewählten Betriebsart werden beispielsweise die Elemente zur Benzindirekteinspritzung 3 oder auch der Zündzeitpunkt gesteuert. In einem weiteren, sich daran anschließenden Schritt 24 wird anhand von Betriebsparametern wie Drehzahl oder Batteriespannung festgestellt, in welchem Bereich der Kennlinie oder des Kennfelds für die Schließzeiten ein Schließzeitwert ausgelesen wird. Eine derartige Kennlinie bzw. ein derartiges Kennfeld, wobei im weiteren die Begriffe Kennlinie und Kennfeld unter dem Begriff Kennfeld subsummiert werden, sind in der Speichereinheit 19 des Steuergeräts 15 abgelegt. In einem sich an den Schritt 24 anschließenden Schritt 26 wird anhand des in Schritt 24 ausgewählten Kennfeldbereichs und anhand der in Schritt 22 festgelegten Betriebsart eine Schließzeit ermittelt und diese anhand entsprechender Signale, die über die Signalleitung 17 am steuerbaren Eingang 14 des steuerbaren Schalters 13 anliegen, realisiert.

[0013] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind für die betriebsartenabhängigen Ermittlung der Schließzeit in der Speichereinheit 19 für jede mögliche Betriebsart mindestens ein Faktor abgelegt, mit dem, abhängig von der vorliegenden Betriebsart, der Schließzeit-Kennfeldwert multipliziert wird, wobei der hier verwendete Schließzeit-Kennfeldwert abhängig von Betriebsparametern wie Batteriespannung und/oder Drehzahl, jedoch unabhängig von der Betriebsart in der Speichereinheit 19 enthalten ist. Ein derartiger Faktor wird vorzugsweise in einem Zahlenbereich zwischen 1 und 1,5 liegen. So können sehr einfach unterschiedliche Schließzeiten für unterschiedliche Betriebsarten für den gleichen Schließzeiten-Kennfeldwert realisiert werden.

[0014] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind in der Speichereinheit 19 für jede unterschiedene Betriebsart mindestens je ein Schließzeiten-Kennfeld abgelegt. In Schritt 26 wird abhängig von der jeweils aktuellen Betriebsart ein Schließzeiten-Kennfeldwert aus dem Schließzeiten-Kennfeld gelesen, das der aktuellen Betriebsart zugeordnet ist. Der entsprechende Wert des jeweiligen Kennfelds wird abhängig von Betriebsparametern wie beispielsweise Batteriespannung und/oder Drehzahl gelesen. Somit werden unterschiedliche Schließzeiten für jede Betriebsart realisiert.

[0015] Durch die anhand der Ausführungsbeispiele beschriebene Einstellung der Schließzeiten ist gewährleistet, dass für jede Betriebsart in jedem Kennfeldbereich eine optimale Schließzeit und somit eine optimale Zündenergie bereitgestellt wird, so dass eine sichere Zündung des Kraftstoff-/Luftgemischs erreicht wird. Des Weiteren wird die verbrauchte Energie zur Zündung minimiert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zünden einer benzindirektein spritzenden Brennkraftmaschine, die abhängig von mindestens einem ersten Betriebsparameter in mindestens zwei Betriebsarten arbeitet, mit einer Steuereinheit (15), wobei durch die Steuereinheit (15) eine Schließzeit des mit der Primärwicklung (7) der Zündspule (5) verbundenen steuerbaren Schalters (13) in Abhängigkeit von mindestens einem zweiten Betriebsparameter vorgebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuereinheit (15) bei der Vorgabe der Schließzeit zusätzlich die Betriebsart berücksichtigt wird, in der die Brennkraftmaschine aktuell arbeitet. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Betrieb und Schichtbetrieb arbeitet. 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Normalbetrieb und homogener Magerbetrieb arbeitet. 20
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in der zusätzlichen Betriebsart Katheizen/Doppeleinspritzung arbeitet. 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Normalbetrieb, homogener Magerbetrieb und Schichtbetrieb mit den Unterbetriebsarten Betrieb ohne Ladungsbewegung, Swirlbetrieb und/ oder Tumblebetrieb arbeitet. 30
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine erste Betriebsparameter die Drehzahl und/oder die Stellung des Fahrpedals und/ oder die nach dem Start der Brennkraftmaschine vergangene Zeit darstellt. 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine zweite Betriebsparameter die Drehzahl und/oder die Batteriespannung darstellt. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (15) für jede Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten einen Faktor enthält, mit dem die von dem mindestens einen zweiten Betriebsparameter abhängigen Schließzeitenwerte multiplizierbar sind. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (15) für jede Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten unterschiedliche, von dem mindestens einen zweiten Betriebsparameter abhängige Schließzeiten-Kennfelder enthält. 50
10. Verfahren zum Zünden einer benzindirektein spritzenden Brennkraftmaschine, die abhängig von mindestens einem ersten Betriebsparameter in mindestens zwei Betriebsarten arbeitet, mit einer Steuereinheit (15), wobei durch die Steuereinheit (15) eine Schließzeit des mit der Primärwicklung (7) der Zündspule (5) verbundenen steuerbaren Schalters (13) in Abhängigkeit von mindestens einem zweiten Betriebsparameter vorgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuereinheit (15) bei der Vorgabe der Schließzeit zusätzlich die Betriebsart berücksichtigt wird, in der die Brennkraftmaschine aktuell arbeitet. 55
11. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Betrieb und Schichtbetrieb arbeitet. 60
12. Verfahren nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Normalbetrieb und homogener Ma- gerbetrieb arbeitet. 65
- gerbetrieb arbeitet.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12 dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in der zusätzlichen Betriebsart Katheizen/Doppeleinspritzung arbeitet.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschine in den Betriebsarten homogener Normalbetrieb, homogener Magerbetrieb und Schichtbetrieb mit den Unterbetriebsarten Betrieb ohne Ladungsbewegung, Swirlbetrieb und/oder Tumblebetrieb arbeitet.
15. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine erste Betriebsparameter die Drehzahl und/oder die Stellung des Fahrpedals und/oder die nach dem Start der Brennkraftmaschine vergangene Zeit darstellt.
16. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine zweite Betriebsparameter die Drehzahl und/oder die Batteriespannung darstellt.
17. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Übergang zwischen einer ersten Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten und einer zweiten Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten für die Ermittlung der Schließzeiten durch die Steuereinheit (15) zusätzlich eine Funktion berücksichtigt wird, die den Übergang zwischen der Schließzeit für die erste Betriebsart und der Schließzeit für die zweite Betriebsart schafft.
18. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Übergang zwischen einer ersten Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten und einer zweiten Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten die Schließzeit durch die Steuereinheit (15) in einem Schritt zwischen der Schließzeit für die erste Betriebsart und der Schließzeit für die zweite Betriebsart verändert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (15) für jede der mindestens zwei Betriebsarten einen Faktor enthält, mit dem die von dem mindestens einen zweiten Betriebsparameter abhängigen Schließzeitenwerte multipliziert werden.
20. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (15) die Schließzeiten für jede Betriebsart der mindestens zwei Betriebsarten aus unterschiedlichen von dem mindestens einen zweiten Betriebsparameter abhängigen Schließzeiten-Kennfeldern liest.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

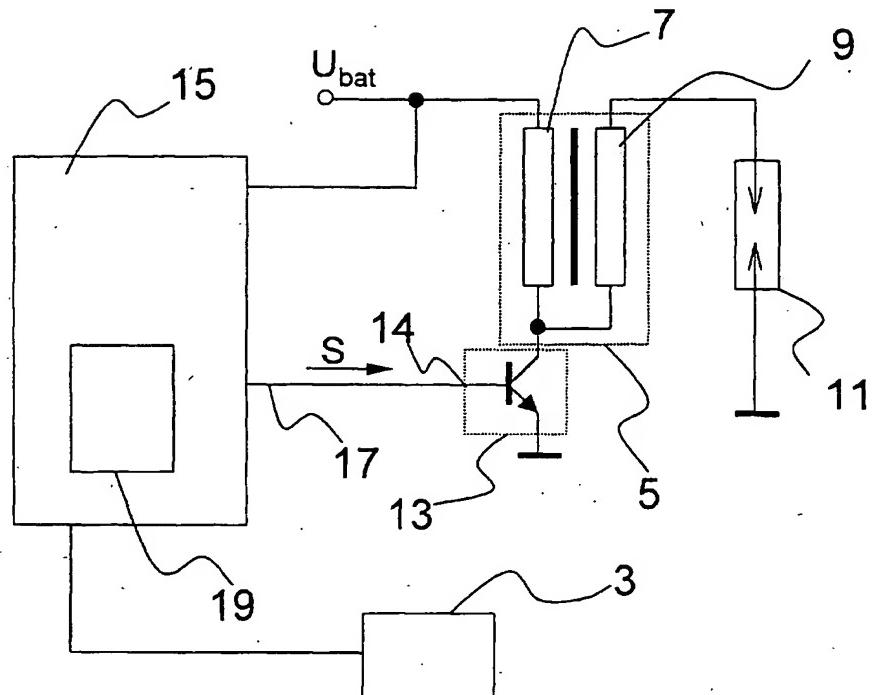


Fig. 1

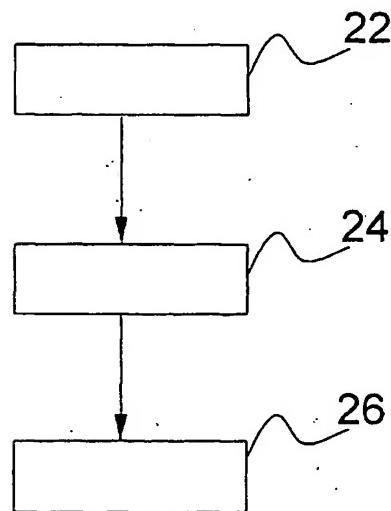


Fig. 2